

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

JC986 U.S. PTO
10/085429
02/28/02

In re PATENT APPLICATION of
Inventor(s): Hiroshi Nakamura and Nobuto Fujiwara

Appln. No.:	Not	Assigned
Series Code	↑	↑ Serial No.

Group Art Unit: Unknown

Filed: February 28, 2002

Examiner: Unknown

Title: COOLING UNIT FOR COOLING HEAT GENERATING
COMPONENT AND ELECTRONIC APPARATUS CONTAINING
COOLING UNIT

Atty. Dkt. P 0284606

3KG032528USAA

M#

Client Ref

Date: February 28, 2002

**SUBMISSION OF PRIORITY
DOCUMENT IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55**

Hon. Asst Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Please accept the enclosed certified copy(ies) of the respective foreign application(s) listed below for which benefit under 35 U.S.C. 119/365 has been previously claimed in the subject application and if not is hereby claimed.

<u>Application No.</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Filed</u>
2001-055207	Japan	February 28, 2001

Respectfully submitted,

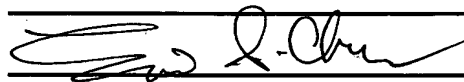
Pillsbury Winthrop LLP
Intellectual Property Group

725 South Figueroa Street, Suite
2800
Los Angeles, CA 90017-5406
Tel: (213) 488-7100

By Atty: Eric S. Chen

Reg. No. 43,542

Sig:



Fax:

(213) 629-1033

Tel:

(213) 488-7151

Atty/Sec: ESC/jes

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

0'S1169-1
JC986 U.S. PTO
10/085429
02/28/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 2月28日

出願番号

Application Number:

特願2001-055207

出願人

Applicant(s):

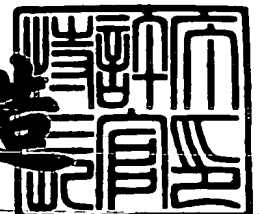
株式会社東芝

#5
7/31/02
M. H. Hagen

2001年 9月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3084648

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000007663

【提出日】 平成13年 2月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05K 7/20
G06F 1/16

【発明の名称】 冷却装置およびこの冷却装置を有する電子機器

【請求項の数】 18

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅工場内

【氏名】 中村 博

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅工場内

【氏名】 藤原 伸人

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 冷却装置およびこの冷却装置を有する電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発熱体と向かい合うヒートシンクと、

上記発熱体と上記ヒートシンクとの間に介在され、上記発熱体の熱を上記ヒートシンクに伝える熱拡散部材と、

上記発熱体と上記熱拡散部材との間のクリアランスに介在され、これら発熱体と熱拡散部材とを熱的に接続する第 1 の熱伝導部材と、

上記熱拡散部材と上記ヒートシンクとの間のクリアランスに介在され、これら熱拡散部材とヒートシンクとを熱的に接続するとともに、上記クリアランスの大きさに追従して変位可能な第 2 の熱伝導部材と、を具備し、

上記発熱体と熱拡散部材との間のクリアランスは、上記熱拡散部材とヒートシンクとの間のクリアランスよりも狭く設定され、また、上記熱拡散部材は、上記第 2 の熱伝導部材よりも熱伝導性に優れるとともに、上記発熱体よりも大きな形状を有することを特徴とする冷却装置。

【請求項 2】 請求項 1 の記載において、上記発熱体は、発熱面を有するとともに、上記熱拡散部材は、上記発熱体の発熱面と向かい合う第 1 の熱接続面と、上記ヒートシンクと向かい合う第 2 の熱接続面とを有する平坦な板状をなしており、これら第 1 および第 2 の熱接続面の面積は、上記発熱面の面積よりも大きく設定されていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 の記載において、上記熱拡散部材は、ばねを介して上記発熱体に押し付けられていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかの記載において、上記熱拡散部材は、上記発熱体の外周角部に接する複数の位置決め用の係合部を備えていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 5】 請求項 2 の記載において、上記熱拡散部材は、上記発熱体の発熱面を外れた位置に取り外し可能に引っ掛かる複数の舌片を有することを特徴とする冷却装置。

【請求項 6】 請求項 3 の記載において、上記発熱体と上記熱拡散部材との

間のクリアランスは、限りなく 0 に近いことを特徴とする冷却装置。

【請求項 7】 請求項 1 又は請求項 6 の記載において、上記第 1 の熱伝導部材は、上記第 2 の熱伝導部材よりも熱伝導性に優れていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 8】 請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかの記載において、上記ヒートシンクは、上記第 2 の熱伝導部材を間に挟んで上記熱拡散部材と向かい合う受熱部と、この受熱部に熱的に接続された熱交換部とを有し、少なくとも上記熱交換部にファンを介して冷却風が送風されることを特徴とする冷却装置。

【請求項 9】 回路基板に実装され、発熱する IC チップを有する半導体パッケージと、

この半導体パッケージと向かい合うとともに、上記 IC チップよりも大きな形状を有するヒートシンクと、

上記半導体パッケージと上記ヒートシンクとの間に介在され、上記 IC チップの熱を上記ヒートシンクに伝える熱拡散部材と、

上記 IC チップと上記熱拡散部材との間のクリアランスに介在され、これら IC チップと熱拡散部材とを熱的に接続する第 1 の熱伝導部材と、

上記熱拡散部材と上記ヒートシンクとの間のクリアランスに介在され、これら熱拡散部材とヒートシンクとを熱的に接続するとともに、上記クリアランスの大きさに追従して変位可能な第 2 の熱伝導部材と、を具備し、

上記 IC チップと熱拡散部材との間のクリアランスは、上記熱拡散部材とヒートシンクとの間のクリアランスよりも狭く設定され、また、上記熱拡散部材は、上記第 2 の熱伝導部材よりも熱伝導性に優れるとともに、上記 IC チップよりも大きな形状を有することを特徴とする冷却装置。

【請求項 10】 請求項 9 の記載において、上記熱拡散部材および上記ヒートシンクは、夫々導電性材料にて構成され、上記熱拡散部材は、上記ヒートシンクを介して上記回路基板に電氣的に導通されていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 11】 請求項 10 の記載において、上記熱拡散部材は、導電性のばねを介して上記 IC チップに押し付けられているとともに、このばねは、上記熱拡散部材とヒートシンクとの間に圧縮状態で介在され、このばねを介して上記熱

拡散部材と上記ヒートシンクとが電氣的に導通されていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 1 2】 請求項 9 の記載において、上記半導体パッケージは、上記 IC チップが実装されたベース基板を有し、上記熱拡散部材は、接着性を有する充填剤を介して上記ベース基板に固定されていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 1 3】 グランド用の複数のパッドが配置された実装面を有する回路基板と、

この回路基板の実装面に実装され、この実装面とは反対側に発熱部を有する電子部品と、

この電子部品と向かい合うヒートシンクと、

上記電子部品と上記ヒートシンクとの間に介在され、上記発熱部よりも大きな形状を有するとともに、この発熱部の熱を上記ヒートシンクに伝える熱拡散部材と、

上記発熱部と上記熱拡散部材との間のクリアランスに介在され、これら発熱部と熱拡散部材とを熱的に接続する第 1 の熱伝導部材と、

上記熱拡散部材と上記ヒートシンクとの間のクリアランスに介在され、これら熱拡散部材とヒートシンクとを熱的に接続するとともに、上記クリアランスの大きさに追従して変位可能な第 2 の熱伝導部材と、を具備し、

上記発熱部と熱拡散部材との間のクリアランスは、上記熱拡散部材とヒートシンクとの間のクリアランスよりも狭く設定され、また、上記熱拡散部材は、上記第 2 の熱伝導部材よりも熱伝導性に優れた導電性材料にて構成されているとともに、上記回路基板のパッドに直接接続される複数の端子部を備えていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 3 の記載において、上記ヒートシンクは、上記回路基板に向けて突出する複数のボス部を有し、これらボス部は、上記パッドに対応した位置で上記回路基板に固定されているとともに、上記熱拡散部材の端子部は、上記パッドと上記ボス部の先端面との間で挟み込まれていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 1 5】 筐体と、

この筐体の内部に収容された発熱体と、
 上記筐体の内部に収容され、上記発熱体よりも大きなヒートシンクと、
 上記発熱体と上記ヒートシンクとの間に介在され、上記発熱体の熱を上記ヒートシンクに伝える熱拡散部材と、
 上記発熱体と上記熱拡散部材との間のクリアランスに介在され、これら発熱体と熱拡散部材とを熱的に接続する第 1 の熱伝導部材と、
 上記熱拡散部材と上記ヒートシンクとの間のクリアランスに介在され、これら発熱体とヒートシンクとを熱的に接続するとともに、上記クリアランスの大きさに追従して変位可能な第 2 の熱伝導部材と、を具備し、
 上記発熱体と熱拡散部材との間のクリアランスは、上記熱拡散部材とヒートシンクとの間のクリアランスよりも狭く設定され、また、上記熱拡散部材は、上記第 2 の熱伝導部材よりも熱伝導性に優れるとともに、上記発熱体よりも大きな形状を有することを特徴とする電子機器。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 の記載において、上記発熱体は、半導体パッケージの IC チップであり、この半導体パッケージは回路基板に実装されていることを特徴とする電子機器。

【請求項 1 7】 請求項 1 6 の記載において、上記熱拡散部材および上記ヒートシンクは、夫々導電性を有する金属材料にて構成され、この熱拡散部材は、上記ヒートシンクを介して上記回路基板に電氣的に導通されていることを特徴とする電子機器。

【請求項 1 8】 請求項 1 6 の記載において、上記回路基板は、グランド用の複数のパッドを有し、また、上記熱拡散部材は、上記パッドに直接接続される複数の端子部を備えていることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体パッケージのような発熱体の放熱を促進させるための冷却装置およびこの冷却装置を搭載したポータブルコンピュータ等の電子機器に関する

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

ノート形のポータブルコンピュータや移動体通信機器に代表される携帯形の電子機器は、文字、音声および画像などのマルチメディア情報処理するための半導体パッケージを装備している。この種の半導体パッケージは、処理速度の高速化や多機能化に伴って消費電力が増加の一途を辿り、これに比例して発熱量が急速に増大する傾向にある。

【 0 0 0 3 】

このため、電子機器の安定した動作を保障するためには、半導体パッケージの放熱性を高める必要があり、それ故、ヒートシンクや電動ファンのような様々な放熱・冷却手段が必要不可欠な存在となる。

【 0 0 0 4 】

従来のヒートシンクは、平坦な受熱部を有している。受熱部は、半導体パッケージの発熱部となるICチップと向かい合っており、この受熱部にICチップの熱が伝えられるようになっている。

【 0 0 0 5 】

この際、ICチップと受熱部との間にクリアランスが存在すると、このクリアランスが一種の断熱層として機能し、ICチップから受熱部への熱伝達が妨げられてしまう。このため、従来では、受熱部とICチップとの間に熱伝導性グリースを充填したり、あるいは熱伝導シートを介在させ、ICチップと受熱部との熱接続部分の密着性を確保することが行なわれている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、電子機器用の半導体パッケージとしては、ICチップとは反対側の面に多数の半田ボールを配置したBGAパッケージが主流となりつつある。このBGAパッケージは、高密度実装が可能となるといった利点を有するものの、回路基板に実装した状態において、その実装高さが例えば±0.25mmの範囲でばらつくことがあり得る。

【 0 0 0 7 】

また、ヒートシンクにしても、熱伝導性に優れたアルミニウム合金の射出成形品が広く用いられているため、その受熱部を含む各部に寸法公差が生じるのを避けられず、このヒートシンクを回路基板に取り付けた状態において、受熱部から回路基板までの寸法にばらつきが生じることがあり得る。

【0008】

このため、BGAパッケージやヒートシンクの寸法のばらつきに伴い、これらヒートシンクの受熱部とICチップとの間のクリアランスが増大すると、ここに介在されるグリスや熱伝導シートの厚みが増大し、ICチップと受熱部との熱接続部分に大きな熱抵抗が生じてくる。

【0009】

しかも、この熱接続部分の接触面積は、ICチップの平面形状に対応する程度の大きさしかなく、ヒートシンクの受熱部に比べて遥かに小さいので、ICチップと受熱部とを結ぶ熱伝達経路が非常に狭いものとなり、単位面積当たりの熱流量が非常に大きくなる。

【0010】

この結果、ICチップと受熱部との間の温度差が増大し、グリスや熱伝導シートによって熱接続部分の密着性を確保したにも拘わらず、ICチップの熱を効率良くヒートシンクに伝えることができなくなるといった不具合が生じてくる。

【0011】

本発明の第1の目的は、ICチップのような発熱体とヒートシンクとの熱接続部分の寸法公差を吸収しつつ、この発熱体の熱を効率良くヒートシンクに伝えることができ、発熱体の放熱性能を高めることができる冷却装置および電子機器の提供を目的とする。

【0012】

本発明の第2の目的は、半導体パッケージの放熱性能を高めると同時に、この半導体パッケージの電磁シールド効果を高めることができ、ノイズ対策面でも有利となる冷却装置の提供を目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記第 1 の目的を達成するため、請求項 1 に係る本発明の冷却装置は、

発熱体と向かい合うヒートシンクと、上記発熱体と上記ヒートシンクとの間に介在され、上記発熱体の熱を上記ヒートシンクに伝える熱拡散部材と、上記発熱体と上記熱拡散部材との間のクリアランスに介在され、これら発熱体と熱拡散部材とを熱的に接続する第 1 の熱伝導部材と、上記熱拡散部材と上記ヒートシンクとの間のクリアランスに介在され、これら熱拡散部材とヒートシンクとを熱的に接続するとともに、上記クリアランスの大きさに追従して変位可能な第 2 の熱伝導部材とを備え、

上記発熱体と熱拡散部材との間のクリアランスは、上記熱拡散部材とヒートシンクとの間のクリアランスよりも狭く設定され、また、上記熱拡散部材は、上記第 2 の熱伝導部材よりも熱伝導性に優れるとともに、上記発熱体よりも大きな形状を有することを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 9 によれば、発熱する IC チップと熱拡散部材との間のクリアランスは、この熱拡散部材とヒートシンクとの間のクリアランスよりも狭く設定され、かつ、上記熱拡散部材は、上記ヒートシンクと熱拡散部材とを熱的に接続する第 2 の熱伝導部材よりも熱伝導性に優れるとともに、上記 IC チップよりも大きな形状を有することを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

上記第 1 の目的を達成するため、請求項 1 5 に係る本発明の電子機器は、

筐体の内部に収容された発熱体と、上記筐体の内部に収容され、上記発熱体よりも大きなヒートシンクと、上記発熱体と上記ヒートシンクとの間に介在され、上記発熱体の熱を上記ヒートシンクに伝える熱拡散部材と、上記発熱体と上記熱拡散部材との間のクリアランスに介在され、これら発熱体と熱拡散部材とを熱的に接続する第 1 の熱伝導部材と、上記熱拡散部材と上記ヒートシンクとの間のクリアランスに介在され、これら発熱体とヒートシンクとを熱的に接続するとともに、上記クリアランスの大きさに追従して変位可能な第 2 の熱伝導部材とを備え

上記発熱体と熱拡散部材との間のクリアランスは、上記熱拡散部材とヒートシ

ンクとの間のクリアランスよりも狭く設定され、また、上記熱拡散部材は、上記第2の熱伝導部材よりも熱伝導性に優れるとともに、上記発熱体よりも大きな形状を有することを特徴としている。

【0016】

このような構成において、発熱体（ICチップ）が発熱すると、この発熱体の熱は、第1の熱伝導部材を介して熱拡散部材に伝えられ、ここから第2の熱伝導部材を介してヒートシンクに移される。この際、第1の熱伝導部材が介在されたクリアランスは、第2の熱伝導部材が介在されたクリアランスよりも狭いので、これら発熱体と熱拡散部材との熱接続部分の熱抵抗が小さく抑えられ、発熱体の熱を効率良く熱拡散部材に伝えることができる。

【0017】

また、この熱拡散部材は、発熱体よりも大きいので、第1の熱伝導部材から熱拡散部材に伝えられた熱は、熱伝導によって熱伝導部材の隅々にまで広く拡散され、発熱体よりも拡大された領域から第2の熱伝導部材を通じてヒートシンクに移される。このため、熱拡散板とヒートシンクとの熱接続部分においては、単位面積当たりの熱流量が小さく抑えられ、これら熱拡散板とヒートシンクとの間のクリアランスが広くて第2の熱伝導部材の厚みが増していても、熱拡散板とヒートシンクとの温度差が少なくなる。

【0018】

よって、発熱体からヒートシンクに至る熱伝導経路に熱拡散板を介在させることで、発熱体の熱を効率良くヒートシンクに移すことができ、この発熱体の放熱性能を高めることができる。

【0019】

しかも、発熱体の高さ寸法にばらつきが生じたり、ヒートシンクに寸法公差が生じる等して、これらヒートシンクと発熱体との間の寸法が変動した場合には、主に広いクリアランスに介在された第2の熱伝導部材が撓むように変位し、上記寸法の変動分を吸収する。このため、見掛け上、熱拡散板がヒートシンクに対し浮動状態に保たれるので、大きなヒートシンクを浮動的に設置する必要はなく、
発熱体の熱をヒートシンク全体に無理なく拡散させることができる。

【 0 0 2 0 】

上記第 2 の目的を達成するため、請求項 1 3 に係る本発明の冷却装置は、

グランド用の複数のパッドが配置された実装面を有する回路基板と、この回路基板の実装面に実装され、この実装面とは反対側に発熱部を有する電子部品と、この電子部品と向かい合うヒートシンクと、上記電子部品とヒートシンクとの間に介在され、上記発熱部よりも大きな形状を有するとともに、この発熱部の熱を上記ヒートシンクに伝える熱拡散部材と、上記発熱部と上記熱拡散部材との間のクリアランスに介在され、これら発熱部と熱拡散部材とを熱的に接続する第 1 の熱伝導部材と、上記熱拡散部材と上記ヒートシンクとの間のクリアランスに介在され、これら熱拡散部材とヒートシンクとを熱的に接続するとともに、上記クリアランスの大きさに追従して変位可能な第 2 の熱伝導部材とを備え、

上記発熱部と熱拡散部材との間のクリアランスは、上記熱拡散部材とヒートシンクとの間のクリアランスよりも狭く設定され、また、上記熱拡散部材は、上記第 2 の熱伝導部材よりも熱伝導性に優れた導電性材料にて構成されているとともに、上記回路基板のパッドに直接接続される複数の端子部を備えていることを特徴としている。

【 0 0 2 1 】

このような構成において、電子部品の発熱部が発熱すると、この発熱部の熱は、第 1 の熱伝導部材を介して熱拡散部材に伝えられ、ここから第 2 の熱伝導部材を介してヒートシンクに移される。この際、第 1 の熱伝導部材が介在されたクリアランスは、第 2 の熱伝導部材が介在されたクリアランスよりも狭いので、これら発熱部と熱拡散部材との熱接続部分の熱抵抗が小さく抑えられ、発熱部の熱を効率良く熱拡散部材に伝えることができる。

【 0 0 2 2 】

また、この熱拡散部材は、発熱部よりも大きいので、第 1 の熱伝導部材から熱拡散部材に伝えられた熱は、熱伝導によって熱伝導部材の隅々にまで広く拡散され、発熱部よりも拡大された領域から第 2 の熱伝導部材を通じてヒートシンクに移される。このため、熱拡散板とヒートシンクとの熱接続部分においては、単位面積当たりの熱流量が小さく抑えられ、これら熱拡散板とヒートシンクとの間の

クリアランスが広くて第2の熱伝導部材の厚みが増していても、熱拡散板とヒートシンクとの温度差が少なくなる。

【0023】

よって、発熱部からヒートシンクに至る熱伝導経路に熱拡散板を介在させることで、発熱部の熱を効率良くヒートシンクに移すことができ、この発熱部の放熱性能を高めることができる。

【0024】

しかも、電子部品の寸法にばらつきが生じたり、ヒートシンクに寸法公差が生じる等して、これらヒートシンクと電子部品の発熱部との間の寸法が変動した場合には、主に広いクリアランスに介在された第2の熱伝導部材が撓むように変位し、上記寸法の変動分を吸収する。このため、見掛け上、熱拡散板がヒートシンクに対し浮動状態に保たれるので、大きなヒートシンクを浮動的に設置する必要はなく、発熱部の熱をヒートシンク全体に無理なく拡散させることができる。

【0025】

加えて、導電性の熱拡散部材は、電子部品と隣り合った位置で接地されるので、この熱拡散板が電子部品を取り囲む近接導体としての機能を果たす。このため、熱拡散部材そのものを電子部品のシールド体として活用することができ、電子部品からの電磁ノイズの漏洩を防止することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下本発明の第1の実施の形態を、ポータブルコンピュータに適用した図1ないし図13にもとづいて説明する。

【0027】

図1および図2は、電子機器としてのポータブルコンピュータ1と、このポータブルコンピュータ1の冷却を補助する冷却ユニット2とを開示している。

【0028】

ポータブルコンピュータ1は、コンピュータ本体3と、このコンピュータ本体3に支持されたディスプレイユニット4とで構成されている。コンピュータ本体3は、筐体5を備えている。この筐体5は、底壁5a、上壁5b、前壁5c、左

右の側壁 5 d および後壁 5 e を有する偏平な箱状をなしている。

【0029】

筐体 5 の上壁 5 b は、パームレスト 6 およびキーボード取り付け部 7 を有している。パームレスト 6 は、筐体 5 の前半部において、この筐体 5 の幅方向に延びている。キーボード取り付け部 7 は、パームレスト 6 の後方に位置されており、このキーボード取り付け部 7 にキーボード 8 が設置されている。

【0030】

ディスプレイユニット 4 は、ディスプレイハウジング 10 と、このディスプレイハウジング 10 に収容された液晶表示パネル 11 とを備えている。液晶表示パネル 11 は、ディスプレイハウジング 10 の前面の開口部 12 を通じて外方に露出されている。

【0031】

ディスプレイハウジング 10 は、その一端部が筐体 5 の後端部に図示しないヒンジ装置を介して連結されている。そのため、ディスプレイユニット 4 は、パームレスト 6 やキーボード 8 を上方から覆うように倒される閉じ位置と、パームレスト 6、キーボード 8 および液晶表示パネル 11 を露出させるように起立される開き位置とに亘って回動可能にコンピュータ本体 3 に支持されている。

【0032】

図 2 および図 3 に示すように、筐体 5 の内部には、回路基板 13 が収容されている。回路基板 13 は、筐体 5 の底壁 5 a と向かい合う実装面 13 a を有し、この実装面 13 a に電子部品としての BGA 形の半導体パッケージ 15 が実装されている。半導体パッケージ 15 は、ポータブルコンピュータ 1 の中枢となるマイクロプロセッサを構成するものであり、回路基板 13 の左端部に位置されている。

【0033】

図 6 や図 8 に見られるように、半導体パッケージ 15 は、ベース基板 16 と発熱体としての IC チップ 17 とを備えている。ベース基板 16 は、その外周部分に四つの角部 18 を有する矩形状をなしており、その一辺の長さが 30 mm 前後に定められている。IC チップ 17 は、文字、音声および画像のようなマルチメディア情報を高速で処理するため、動作中の発熱量が非常に大きく、安定した動作を維

持するために冷却を必要としている。

【 0 0 3 4 】

ICチップ 1 7 は、ベース基板 1 6 よりも小さな矩形状をなしており、その一辺の長さが例えば 1 0 mm 程度に定められている。そして、ICチップ 1 7 は、ベース基板 1 6 の一方の面 1 6 a の中央部にフリップチップ接続されており、その平坦な発熱面 1 9 がベース基板 1 6 の一方の面 1 6 a から僅かに突出されている。

【 0 0 3 5 】

ベース基板 1 6 の他方の面 1 6 b には、多数の半田ボール 2 0 が格子状に並べて配置されている。これら半田ボール 2 0 は、回路基板 1 3 の実装面 1 3 a に半田付けされている。このため、半導体パッケージ 1 5 は、ICチップ 1 7 を下向きにした姿勢で回路基板 1 3 に実装されている。

【 0 0 3 6 】

図 2 ないし図 4 に示すように、筐体 5 の内部には、半導体パッケージ 1 5 を冷却するための冷却装置 2 3 が収容されている。冷却装置 2 3 は、ヒートシンク 2 4 と電動式のファンユニット 2 5 とを備え、回路基板 1 3 の左端部と筐体 5 の左側の側壁 5 d との間に組み込まれている。

【 0 0 3 7 】

ヒートシンク 2 4 は、アルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成され、導電性を有している。ヒートシンク 2 4 は、受熱部 2 6 と熱交換部 2 7 とを備えている。受熱部 2 6 は、平坦な矩形状をなしており、その平面形状が半導体パッケージ 1 5 よりも大きく設定されている。この受熱部 2 6 は、筐体 5 の底壁 5 a に沿って配置されており、上記回路基板 1 3 の左端部の下方に入り込んで、半導体パッケージ 1 5 と向かい合っている。

【 0 0 3 8 】

図 4 および図 5 に示すように、ヒートシンク 2 4 の受熱部 2 6 は、四つの基板支持部 2 8 a ~ 2 8 d を有している。基板支持部 2 8 a ~ 2 8 d は、受熱部 2 6 の四隅から上向きに突出されており、これら基板支持部 2 8 a ~ 2 8 d の上端面に回路基板 1 3 がねじ 2 9 を介して固定されている。そして、回路基板 1 3 のうち基板支持部 2 8 a ~ 2 8 d との接触部には、図示しないグランド用のパッドが

露出されており、これら基板支持部 2 8 a ~ 2 8 d と回路基板 1 3 との固定部を介してヒートシンク 2 4 が接地されている。

【 0 0 3 9 】

また、四つの基板支持部 2 8 a ~ 2 8 d のうち、受熱部 2 6 の対角線 Z 上に位置された一对の基板支持部 2 8 a , 2 8 c は、筐体 5 の底壁 5 a から上向きに突出するボス部 3 0 a , 3 0 b に対応しており、これらボス部 3 0 a , 3 0 b にねじ 2 9 がねじ込まれている。このため、受熱部 2 6 は、対角線 Z 上に位置する二箇所、筐体 5 の底壁 5 a に直に固定されている。

【 0 0 4 0 】

図 3 に示すように、ヒートシンク 2 4 の熱交換部 2 7 は、受熱部 2 6 と一体化されてこの受熱部 2 6 に熱的に接続されている。熱交換部 2 7 は、受熱部 2 6 の左側に並べて配置され、筐体 5 の左側の側壁 5 a に沿って延びている。熱交換部 2 7 は、その外周縁部から上向きに延びる支持壁 3 1 を有し、この支持壁 3 1 の上端に金属製の天板 3 2 が固定されている。天板 3 2 は、熱交換部 2 7 および支持壁 3 1 と協働して冷却風通路 3 3 を構成しており、この冷却風通路 3 3 の下流端は、筐体 5 の左側の側壁 5 d に開口された冷却風出口 3 4 に連なっている。

【 0 0 4 1 】

図 2 や図 4 に見られるように、上記ファンユニット 2 5 は、ヒートシンク 2 4 の直前に位置されている。ファンユニット 2 5 は、ヒートシンク 2 4 と一体化されたファンケーシング 3 6 と、このファンケーシング 3 6 に収容された遠心式の羽根車 3 7 とを備えている。

【 0 0 4 2 】

ファンケーシング 3 6 は、第 1 の吸入口 3 8 、第 2 の吸入口 3 9 および吐出口 4 0 を有している。第 1 の吸入口 3 8 は、筐体 5 の底壁 5 a に開口された第 1 の空気取入口 4 1 と向かい合っている。第 2 の吸入口 3 9 は、パームレスト 6 に開口された第 2 の空気取入口 4 2 と向かい合っている。吐出口 4 0 は、ヒートシンク 2 4 に向けて開口されており、その一部が冷却風通路 3 3 の上流端と向かい合っている。

【 0 0 4 3 】

羽根車 3 7 は、偏平モータ 4 3 を介してファンケーシング 3 6 に支持されている。偏平モータ 4 3 は、回路基板 1 3 に電氣的に接続されており、半導体パッケージ 1 5 の温度が予め決められた値に達した時に、回路基板 1 3 から供給される信号に基づいて回転駆動されるようになっている。

【 0 0 4 4 】

この偏平モータ 4 3 を介して羽根車 3 7 が回転駆動されると、第 1 および第 2 の吸入口 3 8, 3 9 から羽根車 3 7 に向けて空気が吸い込まれる。この空気は、羽根車 3 7 の外周部から吐き出されるとともに、吐出口 4 0 を通じて冷却風通路 3 3 や半導体パッケージ 1 5 の周囲に送風されるようになっている。

【 0 0 4 5 】

図 8 ないし図 1 1 に示すように、半導体パッケージ 1 5 の IC チップ 1 7 は、熱拡散部材 4 5 を介してヒートシンク 2 4 の受熱部 2 6 に熱的に接続されている。熱拡散部材 4 5 は、拡散板 4 6 と一对の側板 4 7 とを備えている。これら拡散板 4 6 および側板 4 7 は、例えばアルミニウム合金あるいは銅系合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成され、夫々導電性を有している。

【 0 0 4 6 】

拡散板 4 6 は、半導体パッケージ 1 5 のベース基板 1 6 と同等の大きさを有するとともに、肉厚が 2 mm 程度に設定された平板状をなしている。この拡散板 4 6 は、第 1 の熱接続面 4 8 a と、この第 1 の熱接続面 4 8 a の反対側に位置された第 2 の熱接続面 4 8 b とを有している。

【 0 0 4 7 】

第 1 の熱接続面 4 8 a は、半導体パッケージ 1 5 と向かい合っており、この第 1 の熱接続面 4 8 a の面積は、IC チップ 1 7 の発熱面 1 9 の面積よりも遥かに大きく設定されている。第 2 の熱接続面 4 8 b は、ヒートシンク 2 4 の受熱部 2 6 と向かい合っており、この第 2 の熱接続面 4 8 b の面積にしても発熱面 1 9 の面積よりも遥かに大きく設定されている。そして、これら第 1 および第 2 の熱接続面 4 8 a, 4 8 b は、夫々平滑に仕上げられている。

【 0 0 4 8 】

拡散板 4 6 の第 2 の熱接続面 4 8 b の両側部には、凹部 4 9 a, 4 9 b が形成

されている。これら凹部49a, 49bは、拡散板46の縁部に沿って延びている。

【0049】

側板47は、拡散板46の両側縁部に沿って延びる帯状をなしており、この側板47の長手方向に沿う両端部には、夫々支持片52が形成されている。支持片52は、凹部49a, 49bに入り込むように直角に折り曲げられており、この凹部49a, 49bに半田付け又は溶接等の手段により固着されている。

【0050】

このため、側板47は、第1および第2の熱接続面48a, 48bとは直交する方向に起立した姿勢で拡散板46の両側縁部に保持されており、この側板47の上部は、第1の熱接続面48aよりも上方に張り出している。そして、側板47の張り出し量は、上記ベース基板16に対するICチップ17の突出量を上回っており、この側板47の張り出し部分は、第1の熱接続面48aを間に挟んで互いに向かい合っている。

【0051】

図7に示すように、側板47の長手方向に沿う両端部には、夫々内向きに直角に折り返された舌片53が形成されている。各舌片53は、側板51の両端部と協働して直角の係合部54を構成しており、この係合部54は、第1の熱接続面48aの四つの角部に位置されている。そして、係合部54の内側に半導体パッケージ15のベース基板16の角部18が嵌まり込んでおり、このことにより半導体パッケージ15と熱拡散部材45との位置決めがなされている。

【0052】

支持棒50の支持片52は、夫々斜め下向きに折り返された弾性変形可能なばね部55を有している。四つのばね部55の先端は、拡散板46の第2の熱接続面48bよりも下方に張り出すとともに、上記ヒートシンク24の受熱部26に接している。このため、熱拡散部材45は、受熱部26と半導体パッケージ15との間において、常にばね部55を介して上向きに付勢されており、その拡散板46の第1の熱接続面48aがICチップ17の発熱面19に押し付けられている

【 0 0 5 3 】

また、ばね部 5 5 は、熱拡散部材 4 5 とヒートシンク 2 4 の受熱部 2 6 との間に圧縮状態で介在されており、これらばね部 5 5 を介して熱拡散部材 4 5 とヒートシンク 2 4 とが電氣的に導通されている。このため、熱拡散部材 4 5 は、ヒートシンク 2 4 を介して回路基板 1 3 のグランド用のパッドに接続されている。

【 0 0 5 4 】

図 9 ないし図 1 1 に示すように、熱拡散部材 4 5 は、受熱部 2 6 と半導体パッケージ 1 5 との間において、半導体パッケージ 1 5 の方向に偏って位置されている。このことから、熱拡散部材 4 5 の第 1 の熱接続面 4 8 a と IC チップ 1 7 の発熱面 1 9 との間に生じるクリアランス S1 は、熱拡散部材 4 5 の第 2 の熱接続面 4 8 b とヒートシンク 2 4 の受熱部 2 6 との間に生じるクリアランス S2 よりも狭く設定されている。

【 0 0 5 5 】

この際、クリアランス S1 は、IC チップ 1 7 から熱拡散部材 4 5 への熱伝導を効率良く行なうことを目的として、限りなく 0 に近い微小な値に保たれている。また、クリアランス S2 にあっては、ヒートシンク 2 4 の寸法公差や回路基板 1 3 に対する半導体パッケージ 1 5 の実装高さの変動分を十分に吸収し得るような値に保たれている。

【 0 0 5 6 】

クリアランス S1 には、例えばグリースのような柔軟な第 1 の熱伝導部材 5 6 が介在されている。第 1 の熱伝導部材 5 6 は、IC チップ 1 7 の発熱面 1 9 および熱拡散部材 4 5 の第 1 の熱接続面 4 8 a に密着し、これら IC チップ 1 7 と熱拡散部材 4 5 とを熱的に接続している。

【 0 0 5 7 】

クリアランス S2 には、例えばグリースのような柔軟な第 2 の熱伝導部材 5 7 が介在されている。第 2 の熱伝導部材 5 7 は、熱拡散部材 4 5 の第 2 の熱接続面 4 8 b およびヒートシンク 2 4 の受熱部 2 6 に密着し、これら熱拡散部材 4 5 とヒートシンク 2 4 とを熱的に接続している。

【 0 0 5 8 】

そして、第1および第2の熱伝導部材56, 57を構成するグリースと、アルミニウム合金製の熱拡散部材45とでは、この熱拡散部材45の方が大きな熱伝導率($W/(m \cdot K)$)を有しており、熱伝導性に優れている。そのため、ICチップ17から第1の熱伝導部材56を介して熱拡散部材45の拡散板46に伝えられた熱は、第1および第2の熱接続面48a, 48bに沿って拡散され、ICチップ17の発熱面19よりも拡大された領域から第2の熱伝導部材57に伝えられるようになっている。

【0059】

図2および図3に示すように、ヒートシンク24の受熱部26は、平坦な熱放出面60を有している。熱放出面60は、半導体パッケージ15とは反対側に位置されて、筐体5の底壁5aの方向を向いている。この熱放出面60は、半導体パッケージ15よりも大きな平面形状を有するとともに、柔軟な熱伝導シート61によって覆われている。

【0060】

図12および図13に示すように、筐体5の底壁5aは、ヒートシンク24の熱放出面60と向かい合う開口部62を有している。開口部62は、熱放出面60よりも一回り大きな矩形状をなしており、底壁5aの後部に位置されている。開口部62は、カバー63によって覆われている。カバー63は、ねじ64を介して底壁5aに取り外し可能に支持されている。

【0061】

カバー63は、熱伝導シート61と向かい合う複数の貫通孔65を有している。貫通孔65は、例えば基盤の目のように並べて配置されており、これら貫通孔65を通じて熱伝導シート61が筐体5の底壁5aに露出されている。

【0062】

図1および図2に示すように、ポータブルコンピュータ1の冷却を補助する上記冷却ユニット2は、装置本体70を有している。装置本体70は、筐体5の後半部の大きさに対応するような扁平な箱状をなしており、この装置本体70の上面は、筐体5の後半部が載置される載置面71となっている。このため、装置本体70は、例えば机の天板のような水平な支持面72と筐体5との間に介在され

、ポータブルコンピュータ 1 を手元側が低くなるような姿勢に傾斜させるようになっている。

【0063】

載置面 71 には、複数のロック爪 73 が配置されている。ロック爪 73 は、筐体 5 を載置面 71 に載置した時に、この筐体 5 の底壁 5a に取り外し可能に引っ掛かり、これにより筐体 5 が載置面 71 の上にロックされる。

【0064】

装置本体 70 の内部には、補助ヒートシンク 75 が収容されている。補助ヒートシンク 75 は、例えばアルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成されている。補助ヒートシンク 75 は、その上面から上向きに突出する複数の受熱凸部 76 を有している。受熱凸部 76 は、上記カバー 63 の貫通孔 65 に挿通可能な角柱状をなしているとともに、基盤の目のように並べて配置されている。これら受熱凸部 76 は、装置本体 70 の上面に開けた開口部 77 を通じて載置面 71 に露出されている。そして、各受熱凸部 76 の先端は、平坦な接触面 76a に仕上げられており、これら接触面 76a は同一面上に位置されている。

【0065】

このため、ポータブルコンピュータ 1 の筐体 5 を載置面 71 に載置すると、カバー 63 の貫通孔 65 の真下に受熱凸部 76 が位置され、これら受熱凸部 76 の接触面 76a が熱伝導シート 61 と向かい合っている。

【0066】

補助ヒートシンク 75 は、受熱凸部 76 の接触面 76a が載置面 71 の上に突出する第 1 の位置と、受熱凸部 76 の接触面 76a が載置面 71 と略同一面上に位置される第 2 の位置とに亘って昇降動可能に装置本体 70 支持されている。そして、この装置本体 71 の内部には、補助ヒートシンク 75 を第 1 の位置又は第 2 の位置のいずれかに昇降動させる操作機構 78 が収容されている。

【0067】

ポータブルコンピュータ 1 を冷却ユニット 2 に接続して使用するには、まず、
-----筐体 5 を載置面 71 に重ね合わせ、この筐体 5 をロック爪 73 を介して載置面 71 の上にロックする。この状態で操作機構 78 を操作し、補助ヒートシンク 75

を第2の位置から第1の位置に向けて押し上げる。これにより、受熱凸部76の上端部がカバー63の貫通孔65を貫通して筐体5の内部に入り込み、これら受熱凸部76の接触面76aが熱伝導シート61に押し付けられる。

【0068】

したがって、熱伝導シート61がヒートシンク24の熱放出面60と受熱凸部76の接触面76aとの間で挟み込まれ、この熱伝導シート61を介してヒートシンク24と補助ヒートシンク75とが熱的に接続される。

【0069】

この際、熱放出面60を有するヒートシンク24の受熱部26は、受熱凸部76によって筐体5の底壁5aから遠ざかる方向に押し上げられるような外力を受ける。

【0070】

しかるに、受熱部26は、その対角線Z上の二箇所において筐体5の底壁5aにねじ29を介して固定されているので、この受熱部26を底壁5aの上にしっかりと押え込むことができる。このため、受熱部26に上記外力が作用した場合でも、この外力に確実に対抗することができ、筐体5を冷却ユニット2に接続した時の受熱部26の浮き上がりやがたつきを防止することができる。

【0071】

ポータブルコンピュータ1の使用中に、半導体パッケージ15のICチップ17が発熱すると、このICチップ17の熱は、第1の熱伝導部材56を介して熱拡散部材45の拡散板46に伝えられ、ここから第2の熱伝導部材57を介してヒートシンク24の受熱部26に移される。これにより、受熱部26の熱放出面60がICチップ17の熱影響を受けて高温となる。この熱放出面60は、熱伝導シート61を介して冷却ユニット2の補助ヒートシンク75に熱的に接続されているので、受熱部26に伝えられたICチップ17の熱は、補助ヒートシンク75に直接伝えられる。

【0072】

この結果、ICチップ17からヒートシンク24を経て補助ヒートシンク75に至る放熱経路の熱容量が増大し、発熱するICチップ17の放熱性能を高めて半導

体パッケージ15の動作環境温度を適正に保つことができる。

【0073】

ポータブルコンピュータ1の使用において、半導体パッケージ15の温度が予め規定された値に達すると、ファンユニット25が駆動を開始する。このファンユニット25は、第1および第2の吸入口38、39から吸い込んだ空気を、吐出口40を通じてヒートシンク24の冷却風通路33や半導体パッケージ15の周囲に冷却風として送風する。

【0074】

この冷却風は、冷却風通路33を流れる過程でヒートシンク24の熱交換部27を強制的に冷却した後、冷却風出口34を通じて筐体5の外方に排出される。このため、受熱部26から熱交換部27に伝えられた熱の一部は、冷却風の流れに乗じて筐体5の外方に放出されることになり、半導体パッケージ15の放熱が促進される。

【0075】

ところで、上記構成によると、発熱するICチップ17とヒートシンク24の受熱部26との間に熱拡散部材45が介在され、この熱拡散部材45の第1の熱接続面48aは、複数のばね部55によってICチップ17の発熱面19に押し付けられている。このため、第1の熱接続面48aと発熱面19との間のクリアランスS1は、限りなく0に近い値に保持され、ここに介在される第1の熱伝導部材56が極めて薄くなる。よって、第1の熱接続面48aと発熱面19との熱接続部分の熱抵抗を小さく抑えることができ、ICチップ17の熱を効率良く熱拡散部材45の拡散板46に伝えることができる。

【0076】

また、この拡散板46の第1および第2の熱接続面48a、48bは、ICチップ17の発熱面19よりも遥かに大きな面積を有し、しかも、拡散板46そのものが第1および第2の熱伝導部材56、57よりも熱伝導性に優れている。このことから、ICチップ17から拡散板46に移された熱は、第1および第2の熱接続面48a、48bの面方向に沿って拡散板46の隅々まで速やかに拡散され、ICチップ17の発熱面19よりも拡大された領域から第2の熱伝導部材57を通

じてヒートシンク 24 の受熱部 26 に伝えられる。

【0077】

このため、熱拡散部材 45 とヒートシンク 24 の受熱部 26 との熱接続部分においては、熱伝導に必要な面積を十分に確保することができ、単位面積当たりの熱流量が少なく抑えられる。よって、拡散板 46 の第 2 の熱接続面 48b と受熱部 26 との間のクリアランス S2 が上記クリアランス S1 よりも広くて、第 2 の熱伝導部材 57 の厚みが増していても、第 2 の熱接続面 48b と受熱部 26 との温度差を低く抑えることができる。

【0078】

したがって、ICチップ 17 からヒートシンク 24 に至る熱伝達経路に熱拡散部材 45 を介在させることで、ICチップ 17 の熱を効率良くヒートシンク 24 に伝えることができ、ICチップ 17 の放熱性能を高めることができる。

【0079】

さらに、上記構成によると、回路基板 13 に対する半導体パッケージ 15 の実装高さにばらつきが生じたり、ヒートシンク 24 の受熱部 26 に寸法公差が生じる等して、受熱部 26 と ICチップ 17 との間の寸法が変動した場合には、主に広いクリアランス S2 に充填された柔軟な第 2 の熱伝導部材 57 が撓み、寸法の変動分を吸収する。

【0080】

すなわち、第 2 の熱伝導部材 57 が撓むことで、見掛け上、熱拡散部材 45 の拡散板 46 がヒートシンク 24 に対し浮動状態に保たれる。そのため、ヒートシンク 24 の受熱部 26 を浮動的に設置する必要はなく、この受熱部 26 に伝えられた ICチップ 17 の熱をヒートシンク 24 の隅々にまで無理なく拡散させることができる。よって、ヒートシンク 24 による ICチップ 17 の放熱性能を高めることができるとともに、ヒートシンク 24 から稼動部分を排除して、このヒートシンク 24 を軽くコンパクトに形成することができる。

【0081】

また、ヒートシンク 24 から稼動部分が無くなるので、強度的な面で有利な構成となり、ポータブルコンピュータ 1 の運搬時にヒートシンク 24 ががたつく虞

も無い。

【0082】

その上、半導体パッケージ15に隣接された熱拡散部材45は、ヒートシンク24を介して回路基板13のグランド層に電氣的に導通されているので、この熱拡散部材45を利用して半導体パッケージ15を電磁的シールドすることができる。このため、半導体パッケージ15からの電磁ノイズの漏洩を防止することができ、ノイズ対策面でも有利となるといった利点がある。

【0083】

なお、上記第1の実施の形態では、第1の熱伝導部材56としてグリースを用いたが、本発明はこれに特定されるものではなく、このグリースの代わりに例えば半田を用いても良い。この半田は、グリースに比べて熱伝導率が格段に優れるので、ICチップ17と拡散板46との熱接続部分の熱抵抗をより一層低減することができ、ICチップ17の熱を効率良く拡散板46に伝えることができる。

【0084】

また、図14は、本発明の第2の実施の形態を開示している。

【0085】

この第2の実施の形態は、熱拡散部材45の側板47の構成が第1の実施の形態と相違しており、それ以外の構成は第1の実施の形態と同様である。

【0086】

図14に示すように、熱拡散部材45の側板47は、その舌片53の上縁から上向きに延びる延出部81を有している。延出部81の上端には、内向きに折り返された係止部82が形成されており、この係止部82は、半導体パッケージ15のベース基板16の角部18において、その他方の面16bに取り外し可能に引っ掛かっている。

【0087】

このため、熱拡散部材45は、その係合部54に対応する四隅部にて半導体パッケージ15に保持されている。

【0088】

このような構成によると、回路基板13に実装された半導体パッケージ15に

熱拡散部材45を引っ掛けておくことができ、この熱拡散部材45を半導体パッケージ15とヒートシンク24との間に介在させる際に、熱拡散部材45の脱落や位置ずれを未然に防止することができる。よって、半導体パッケージ15とヒートシンク24とを熱的に接続するに際して、熱拡散部材45の取り扱いを容易に行なうことができ、その分、作業性が良好となる。

【0089】

図15および図16は、本発明の第3の実施の形態を開示している。

【0090】

この第3の実施の形態は、熱拡散部材45を利用して半導体パッケージ15のシールド効果を高めるようにした点が第1の実施の形態と相違しており、それ以外の構成は、第1の実施の形態と同様である。

【0091】

図15に示すように、回路基板13の実装面13aには、複数のグランド用のパッド91が配置されている。これらパッド91は、半導体パッケージ15の実装領域の周囲に位置され、回路基板13の内部の図示しないグランド層に電氣的に接続されている。

【0092】

また、導電性を有する熱拡散部材45の側板47は、その舌片53の上端に上向きに延びる端子部92を一体に有している。端子部92は、半導体パッケージ15の周囲に位置され、夫々回路基板13のパッド91に半田付けされている。このため、熱拡散部材45は、回路基板13のグランド層に直接接続されている。

【0093】

このような構成によると、熱拡散部材45は、回路基板13との間で半導体パッケージ15を挟み込んだ状態で回路基板13のグランド層に電氣的に導通されているので、この熱拡散部材45が半導体パッケージ15を取り囲む近接導体として機能し、この熱拡散部材45を半導体パッケージ15のシールド体として活用することができる。このため、半導体パッケージ15からの電磁ノイズの漏洩をより一層防止することができ、低周波域から高周波域までの広い範囲に亘って

シールド効果を高めることができる。

【 0 0 9 4 】

また、熱拡散部材 4 5 の端子部 9 2 が回路基板 1 3 に半田付けされるので、この熱拡散部材 4 5 を回路基板 1 3 に保持しておくことができる。このため、半導体パッケージ 1 5 とヒートシンク 2 4 とを熱的に接続する際に、熱拡散部材 4 5 の脱落や位置ずれを防止することができ、ポータブルコンピュータ 1 の組み立て時の作業性が向上する。

【 0 0 9 5 】

図 1 7 は、本発明の第 4 の実施の形態を開示している。

【 0 0 9 6 】

この第 4 の実施の形態では、ヒートシンク 2 4 の受熱部 2 6 に複数のボス 1 0 1 が一体に形成されている。ボス部 1 0 1 は、回路基板 1 3 のパッド 9 1 に向けて上向きに突出されており、これらボス部 1 0 1 の先端面 1 0 1 a とパッド 9 1 との間に熱拡散部材 4 5 の端子部 9 2 が介在されている。

【 0 0 9 7 】

回路基板 1 3 は、ねじ 1 0 2 を介してボス部 1 0 1 に固定されている。この固定により、熱拡散部材 4 5 の端子部 9 2 がボス部 1 0 1 の先端面 1 0 1 a とパッド 9 1 との間で挟み込まれ、この熱拡散部材 4 5 が回路基板 1 3 のグランド層に直接接続されている。

【 0 0 9 8 】

このような構成によると、熱拡散部材 4 5 は、回路基板 1 3 との間で半導体パッケージ 1 5 を挟み込んだ状態で回路基板 1 3 のグランド層に電氣的に導通されるので、この熱拡散部材 4 5 が半導体パッケージ 1 5 を取り囲む近接導体として機能する。そのため、上記第 3 の実施の形態と同様に、半導体パッケージ 1 5 からの電磁ノイズの漏洩をより確実に防止することができ、低周波域から高周波域までの広い範囲に亘ってシールド効果を高めることができる。

【 0 0 9 9 】

----- 加えて、端子部 9 2 を介して熱拡散部材 4 5 を回路基板 1 3 に保持しておくことができるので、半導体パッケージ 1 5 とヒートシンク 2 4 とを熱的に接続する

際に、熱拡散部材 45 の脱落や位置ずれを確実に防止でき、ポータブルコンピュータ 1 の組み立て時の作業性が向上する。

【0100】

図 18 は、本発明の第 5 の実施の形態を開示している。

【0101】

この第 5 の実施の形態では、拡散板 46 の第 1 の熱接続面 48a と半導体パッケージ 15 のベース基板 16 との間に、接着性を有する熱可塑性樹脂材料、例えばパラフィン系材料からなる充填剤 110 が充填されている。この充填剤 110 は、熱拡散部材 45 と半導体パッケージ 15 とを互いに接着固定しており、発熱する IC チップ 17 を取り囲んでいる。

【0102】

このような構成によれば、熱拡散部材 45 は、充填剤 110 を介して半導体パッケージ 15 に接着固定されるので、半導体パッケージ 15 と熱拡散部材 45 との位置関係が一定に保たれる。このため、半導体パッケージ 15 とヒートシンク 24 とを熱的に接続する際に、熱拡散部材 45 の脱落や位置ずれを確実に防止することができ、ポータブルコンピュータ 1 の組み立て時の作業性が向上するといった利点がある。

【0103】

【発明の効果】

以上詳述した本発明によれば、ヒートシンクや発熱体の寸法公差を吸収しつつ、この発熱体（IC チップ）の熱をヒートシンクに効率良く伝えて無理なく拡散させることができ、発熱体の放熱性能を高めることができる。

【0104】

また、熱拡散部材が電子部品の近接導体として機能するので、この熱拡散部材を利用して電子部品からの電磁ノイズの漏洩を防止ことができ、低周波域から高周波域までの広い範囲に亘ってシールド効果を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態において、ポータブルコンピュータと冷却ユニット

とを互いに分離した状態を示す斜視図。

【図 2】

ポータブルコンピュータと冷却ユニットとを互いに分離した状態を示す断面図。

【図 3】

ポータブルコンピュータの断面図。

【図 4】

筐体に組み込まれた冷却装置を示すポータブルコンピュータの断面図。

【図 5】

冷却装置の斜視図。

【図 6】

半導体パッケージと熱拡散部材との位置関係を示す斜視図。

【図 7】

熱拡散部材の斜視図。

【図 8】

BGA形の半導体パッケージ、熱拡散部材およびヒートシンクとの位置関係を示す断面図。

【図 9】

BGA形の半導体パッケージを熱拡散部材を介してヒートシンクに熱的に接続した状態を示す断面図。

【図 1 0】

図 9 の F10-F10 線に沿う断面図。

【図 1 1】

(A) は、図 9 の F11A-F11A 線に沿う断面図。

(B) は、図 9 の F11B-F11B 線に沿う断面図。

【図 1 2】

筐体の底壁からカバーを取り外し、熱伝導シートおよびヒートシンクを露出させた状態を示すポータブルコンピュータの斜視図。

【図 1 3】

筐体の底壁にカバーを取り付けた状態を示すポータブルコンピュータの斜視図

【図 1 4】

(A) は、本発明の第 2 の実施の形態において、BGA形の半導体パッケージを熱拡散部材を介してヒートシンクに熱的に接続した状態を示す断面図。

(B) は、図 1 4 の (A) の X 部を拡大して示す断面図。

【図 1 5】

本発明の第 3 の実施の形態において、BGA形の半導体パッケージを熱拡散部材を介してヒートシンクに熱的に接続した状態を示す断面図。

【図 1 6】

本発明の第 3 の実施の形態で用いる熱拡散部材の斜視図。

【図 1 7】

本発明の第 4 の実施の形態において、BGA形の半導体パッケージを熱拡散部材を介してヒートシンクに熱的に接続した状態を示す断面図。

【図 1 8】

本発明の第 5 の実施の形態において、BGA形の半導体パッケージを熱拡散部材を介してヒートシンクに熱的に接続した状態を示す断面図。

【符号の説明】

5 … 筐体

1 3 … 回路基板

1 3 a … 実装面

1 5 … 半導体パッケージ (電子部品)

1 7 … ICチップ (発熱体)

2 3 … 冷却装置

2 4 … ヒートシンク

4 5 … 熱拡散部材

5 6 … 第 1 の熱伝導部材

5 7 … 第 2 の熱伝導部材

9 1 … パッド

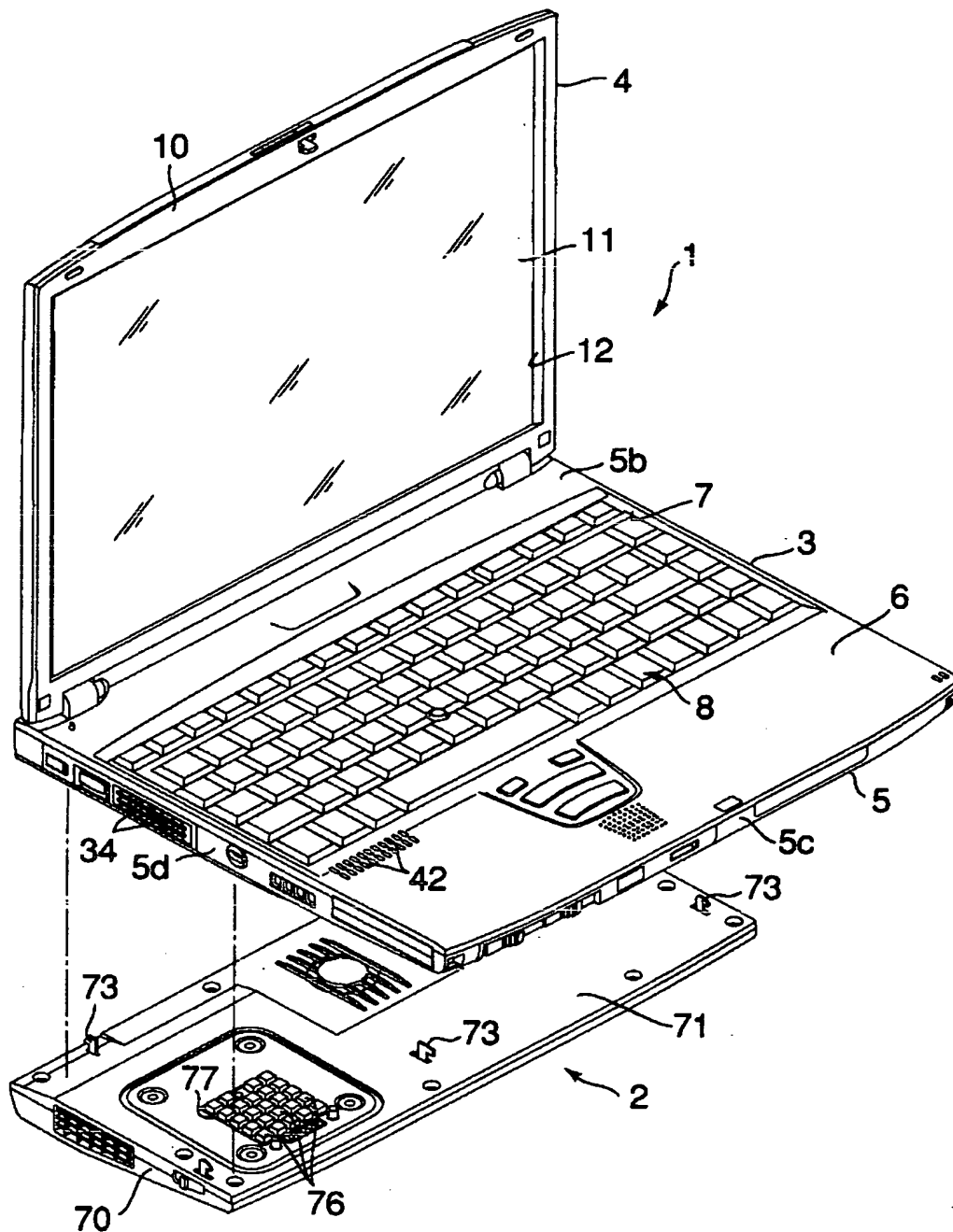
9 2 …端子部

S1, S2 …クリアランス

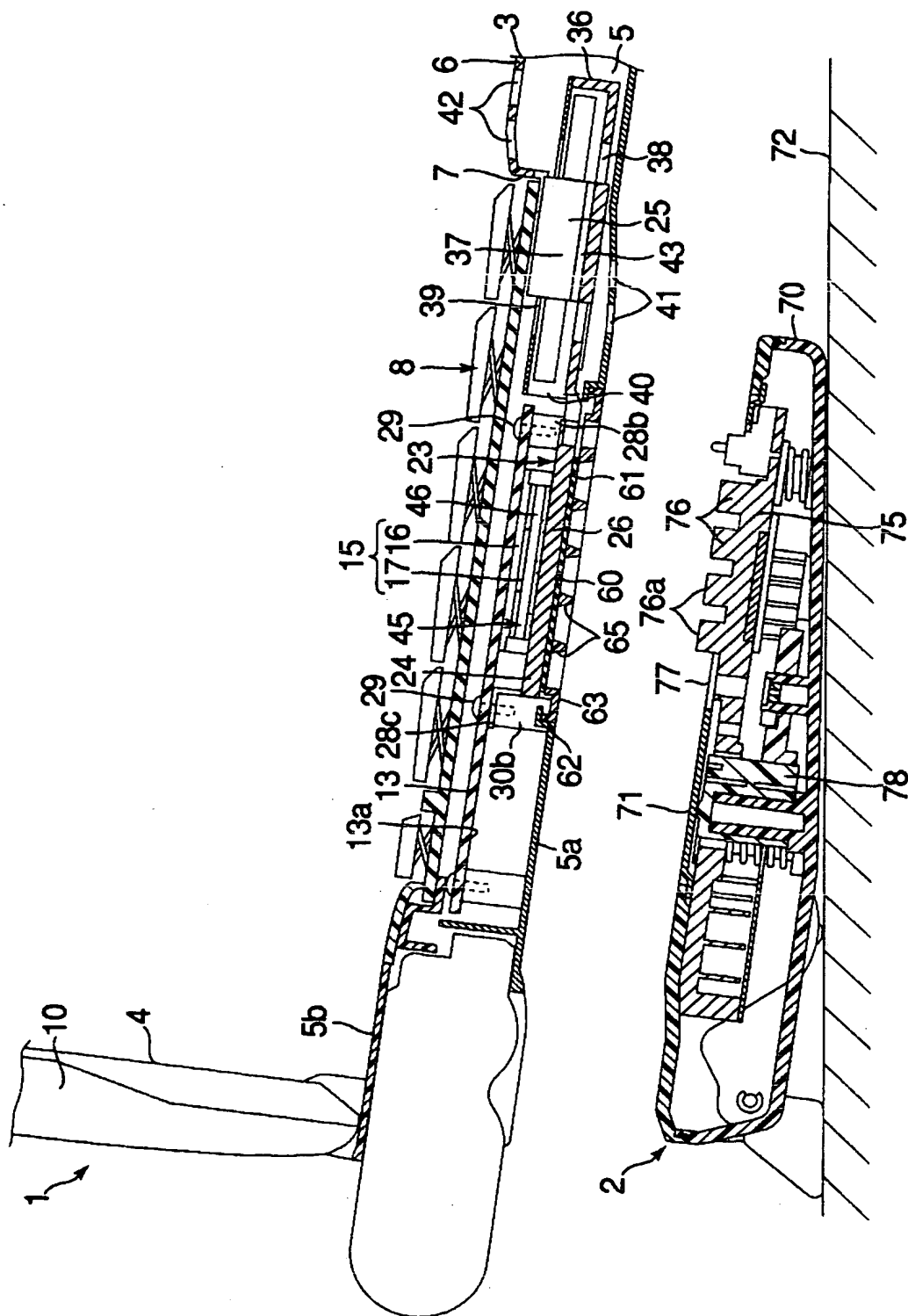
【書類名】

図面

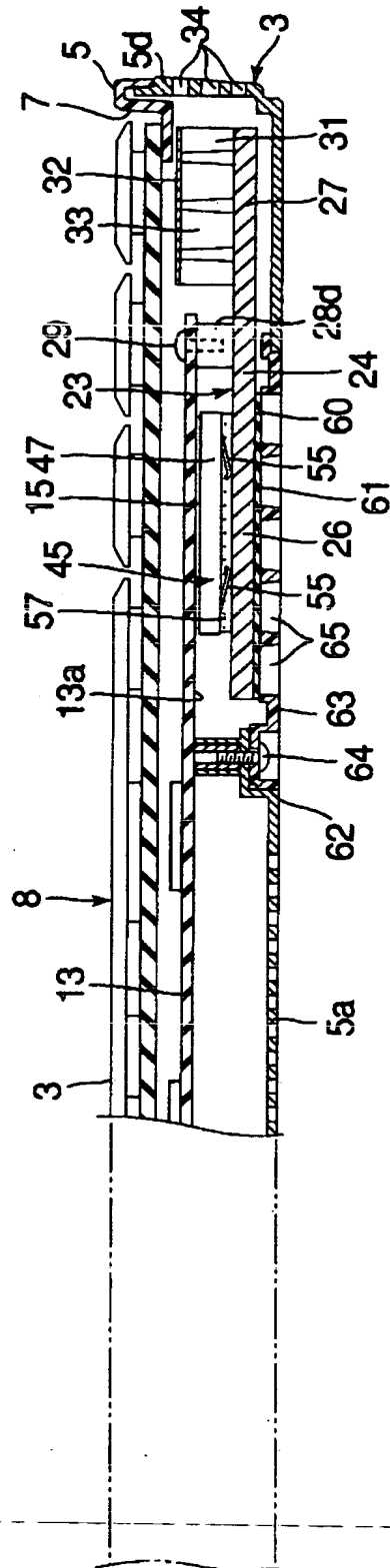
【図 1】



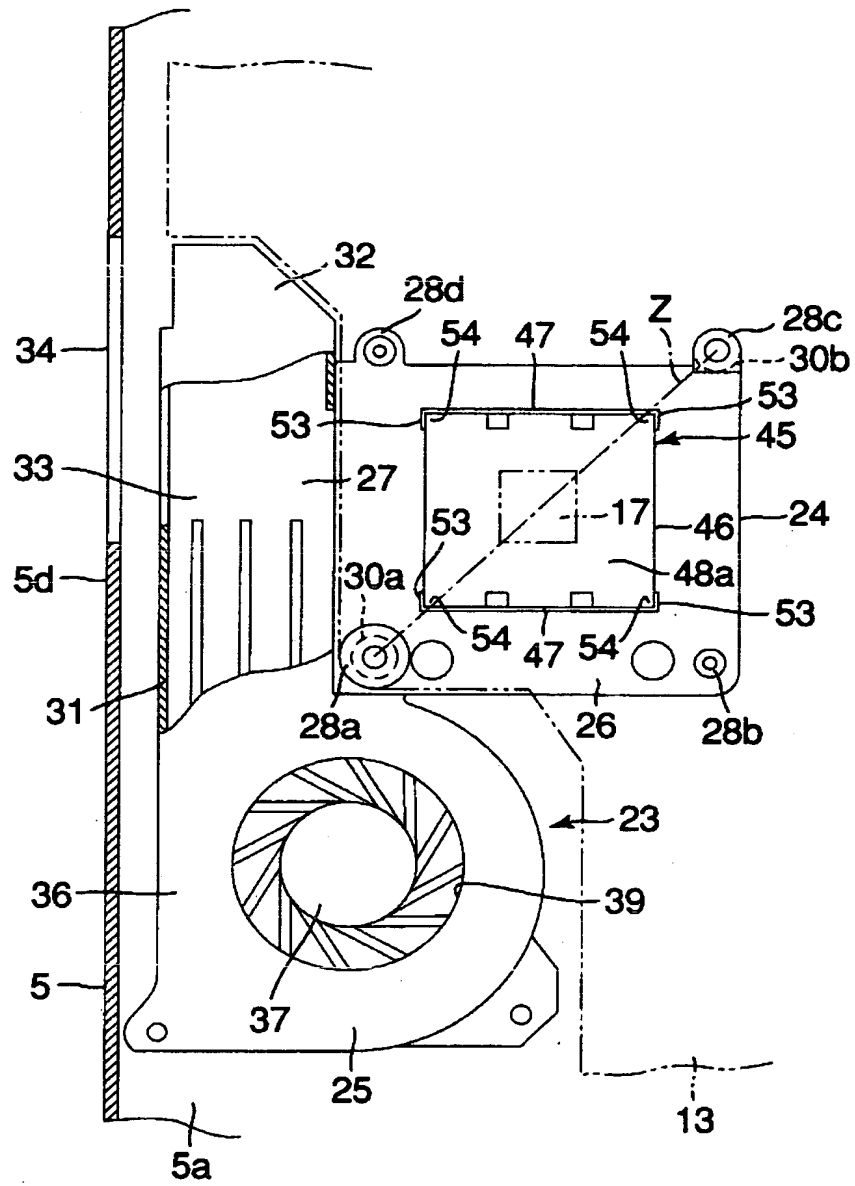
【図2】



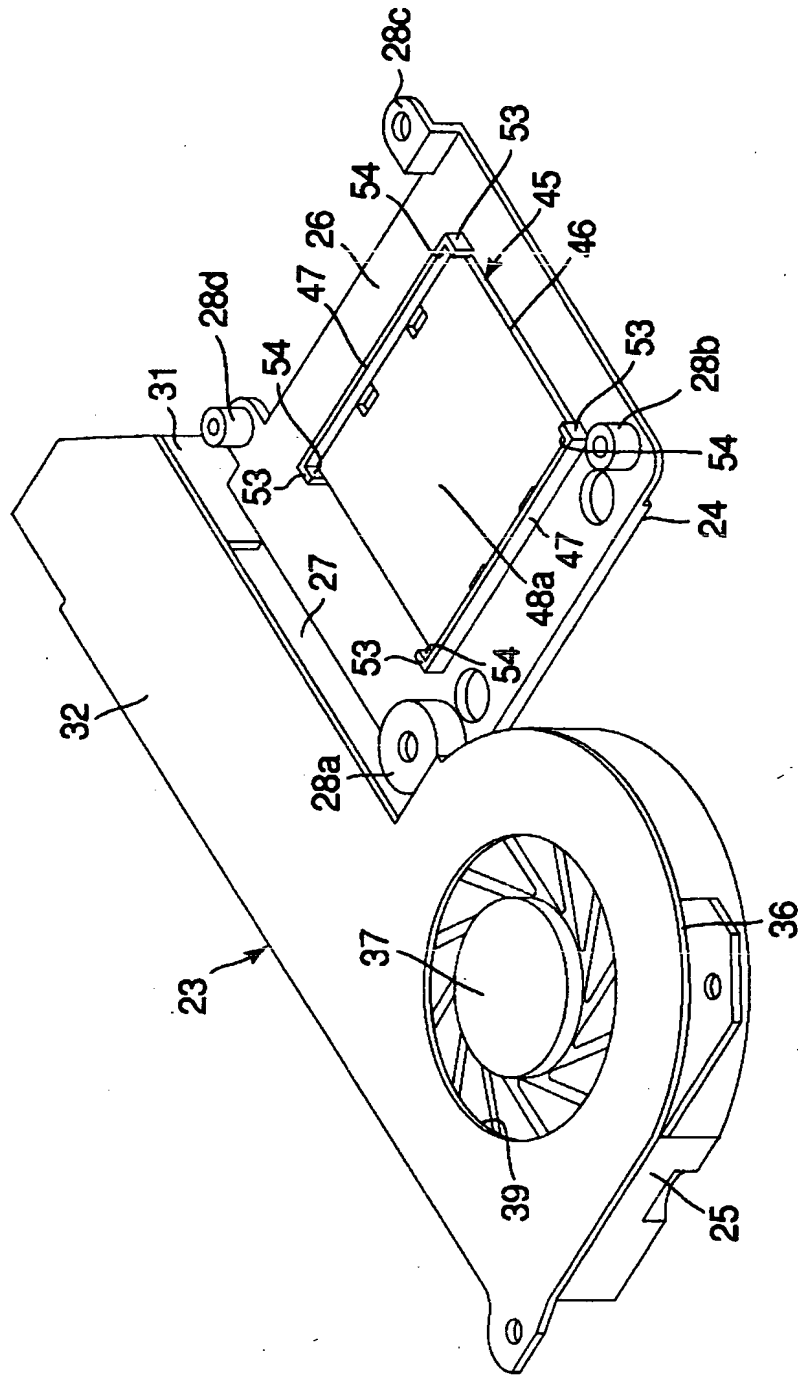
【図 3】



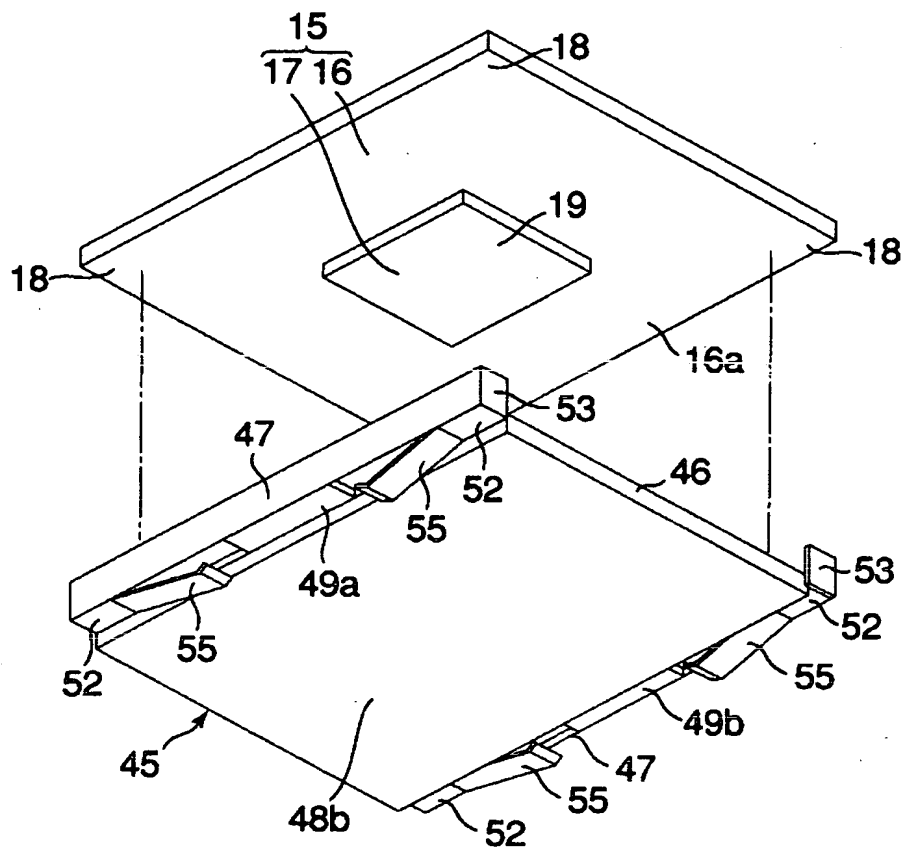
【図 4】



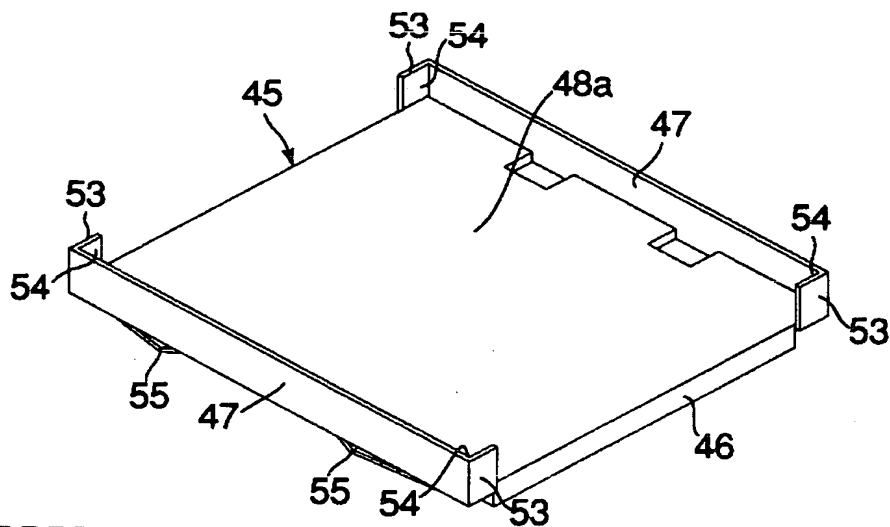
【図 5】



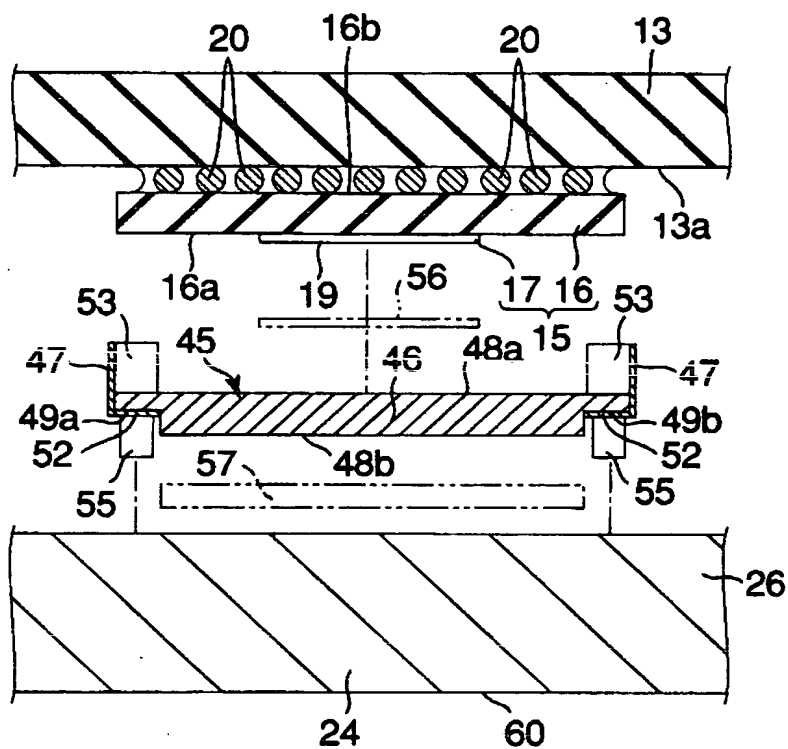
【図 6】



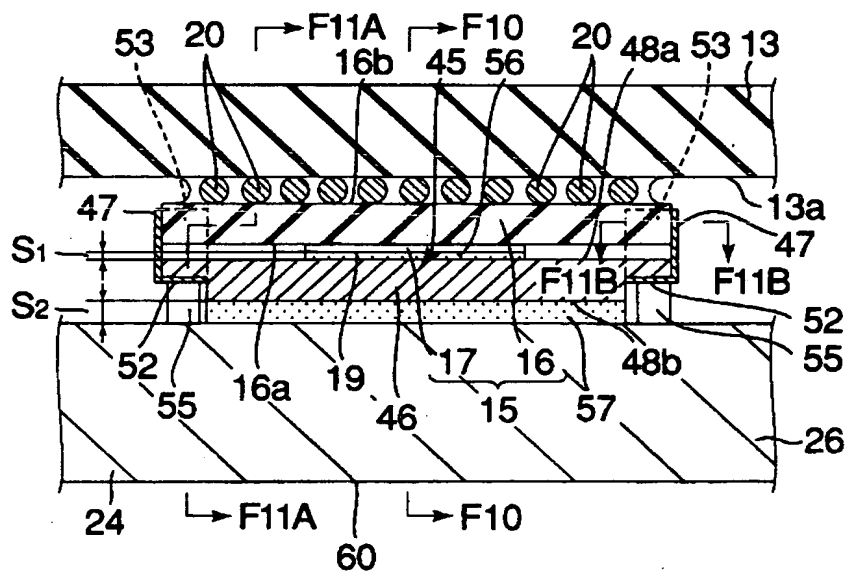
【図 7】



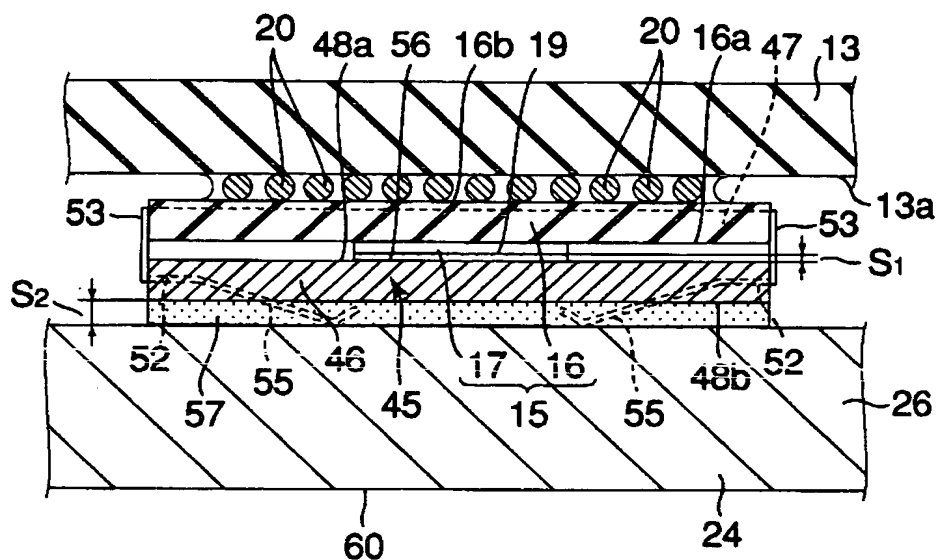
【図 8】



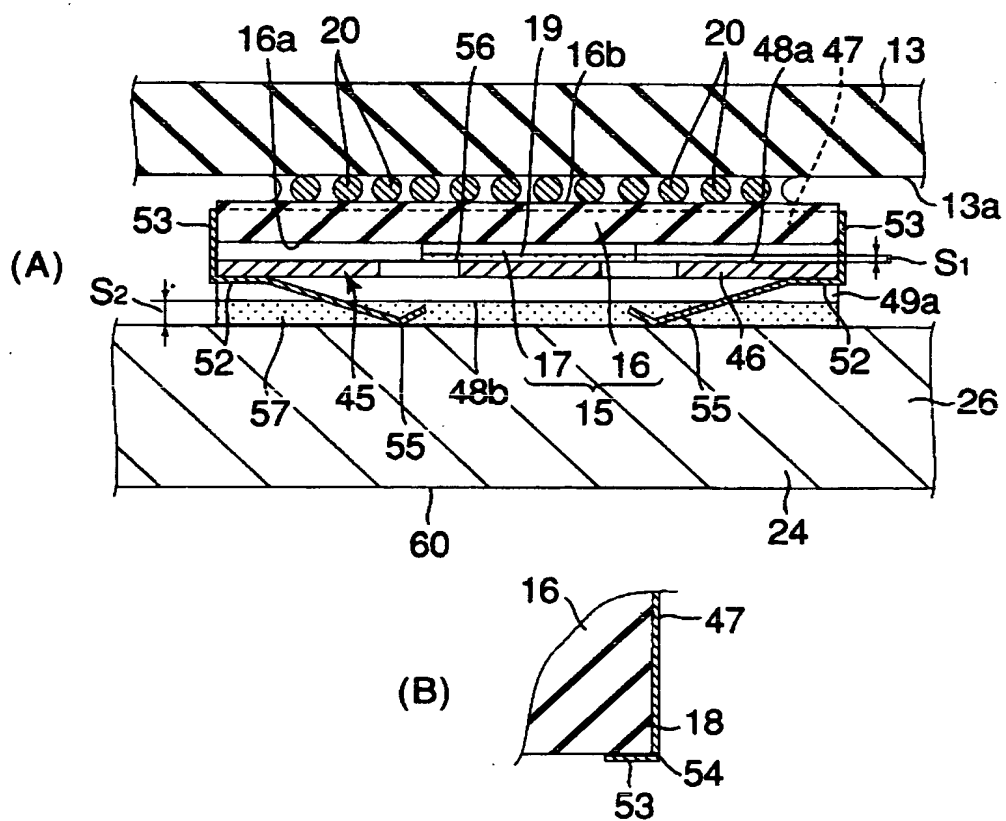
【図 9】



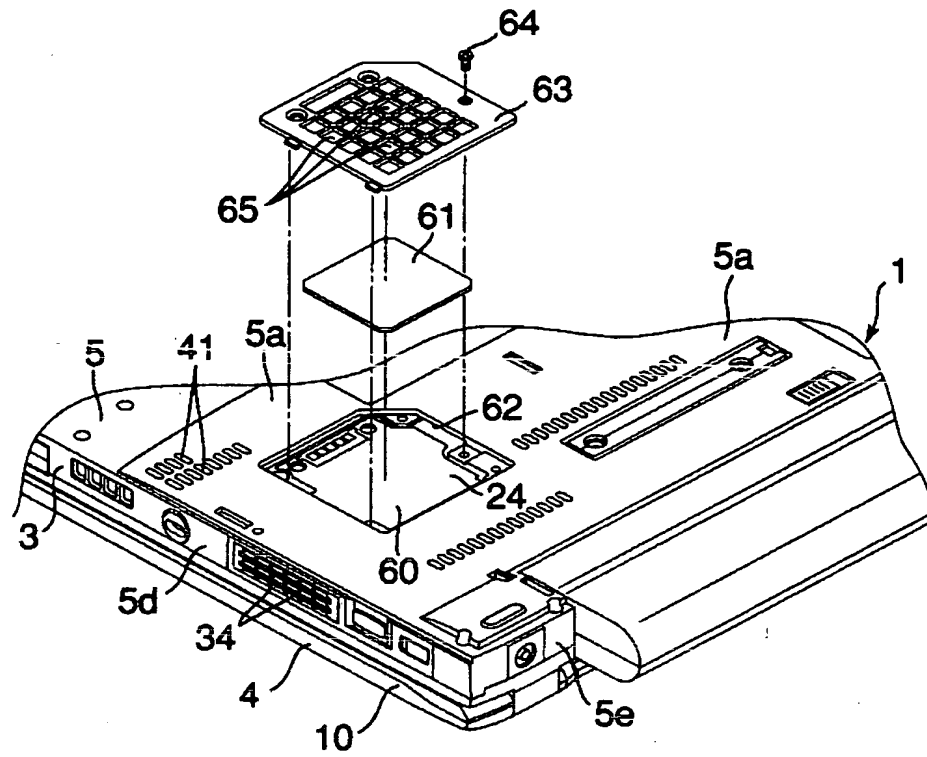
【图 10】



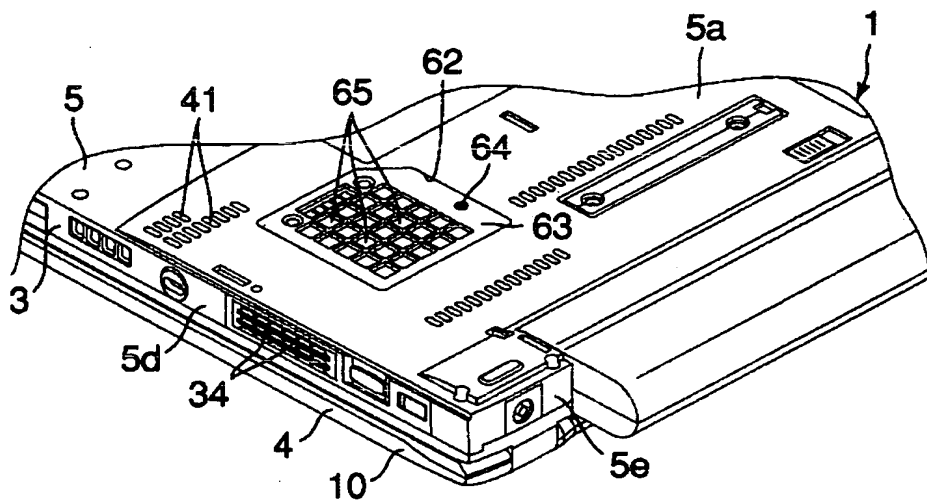
【図 1 1】



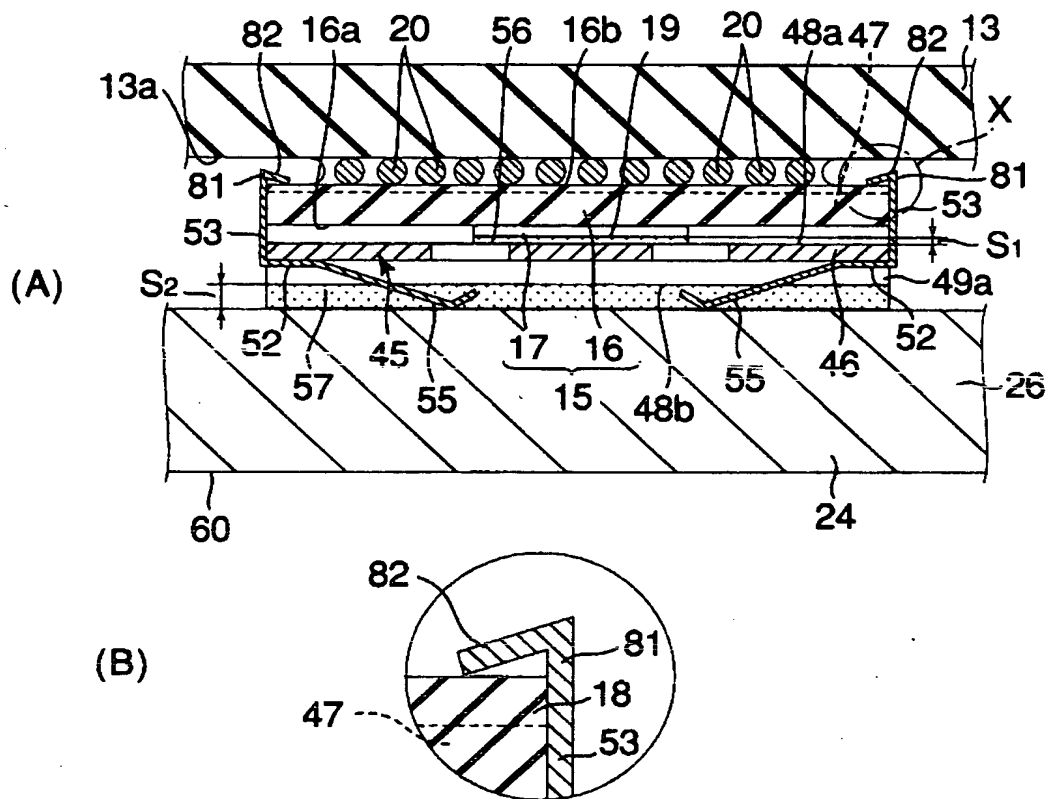
【図 12】



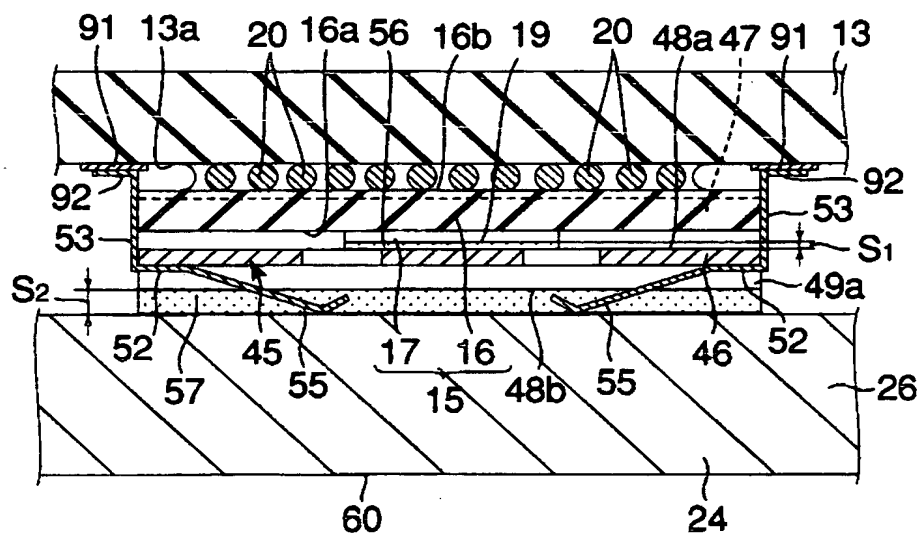
【図 13】



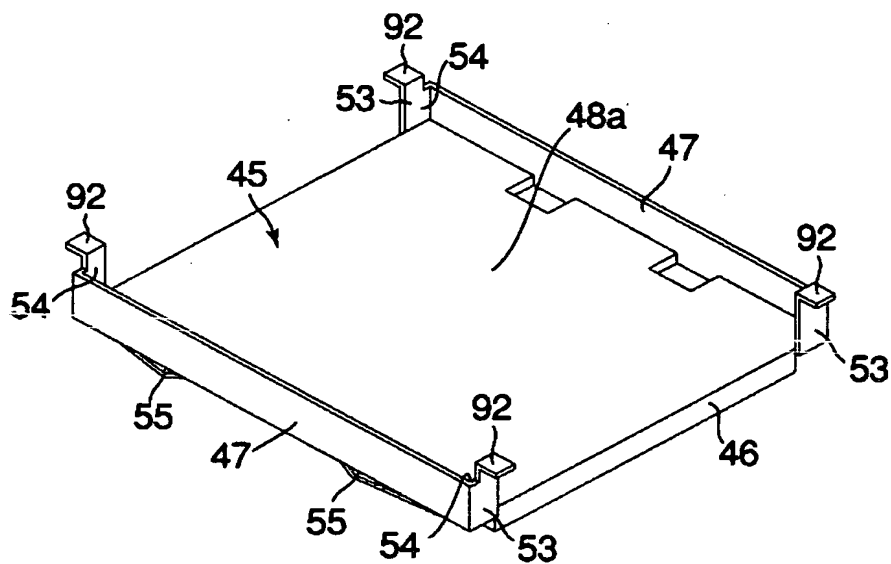
【图 14】



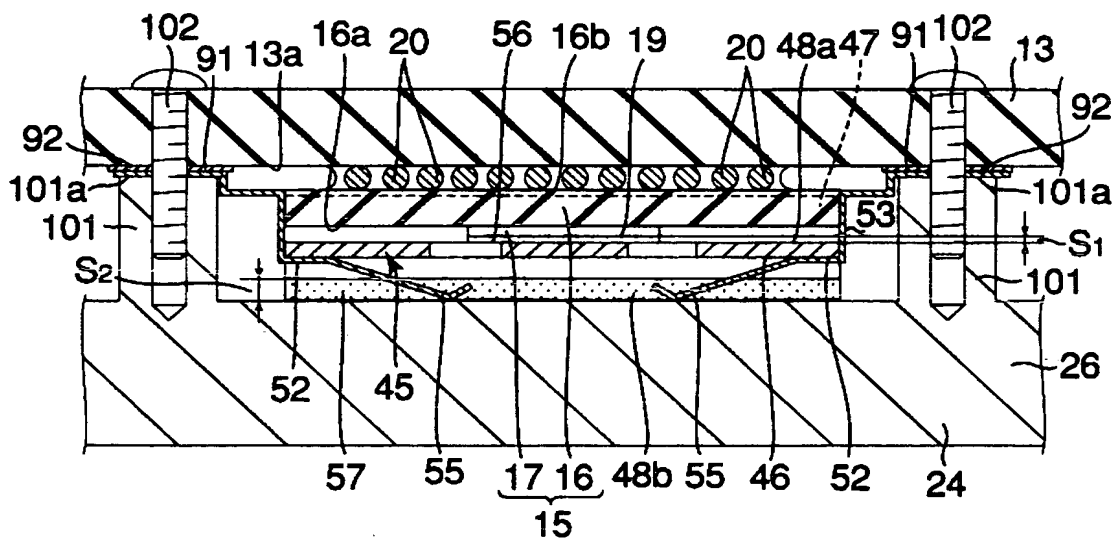
【図 15】



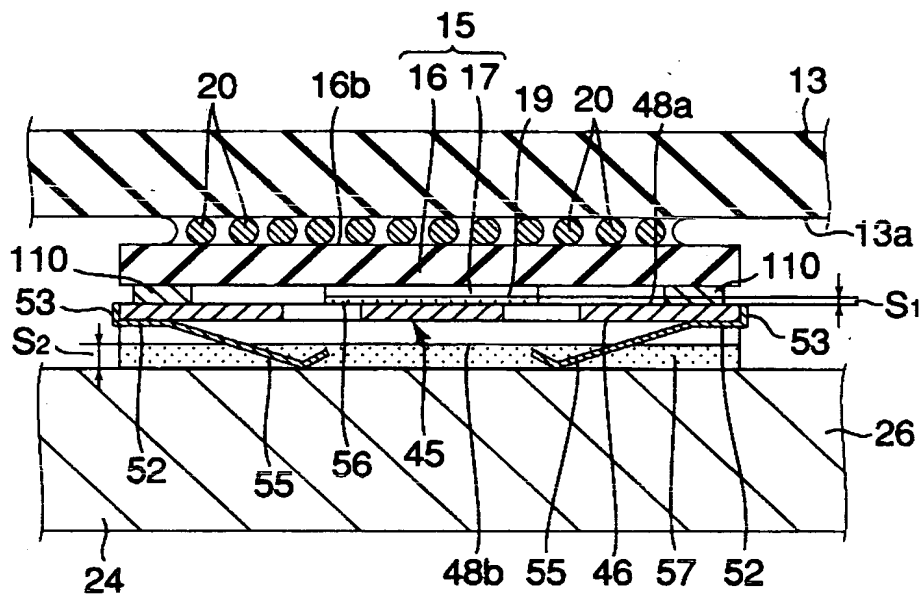
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、発熱体とヒートシンクとの熱接続部分の寸法公差を吸収しつつ、発熱体の熱を効率良くヒートシンクに伝えることができる冷却装置を得ることにある。

【解決手段】 冷却装置23は、発熱するICチップ17と向かい合うヒートシンク24と、ICチップとヒートシンクとの間に介在された熱拡散部材45と、ICチップと熱拡散部材との間のクリアランスS1に介在された第1の熱伝導部材56と、熱拡散部材とヒートシンクとの間のクリアランスS2に介在された第2の熱伝導部材57とを備えている。ICチップと熱拡散部材との間のクリアランスは、熱拡散部材とヒートシンクとの間のクリアランスよりも狭く設定されている。熱拡散部材は、第2の熱伝導部材よりも熱伝導性に優れるとともに、ICチップよりも大きな形状を有する。

【選択図】 図9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名 株式会社東芝
2. 変更年月日 2001年 7月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝